

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 114**

51 Int. Cl.:

**C21B 9/06** (2006.01)

**C21B 7/06** (2006.01)

**C21C 5/44** (2006.01)

**F27D 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2014 E 14164258 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2930250**

54 Título: **Combinación de ladrillos cerámicos refractarios**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.07.2016**

73 Titular/es:

**REFRACTORY INTELLECTUAL PROPERTY  
GMBH & CO. KG (100.0%)  
Wienerbergstrasse 11  
1100 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**HANDLE, BERNHARD y  
ZIVANOVIC, BOJAN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 577 114 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Combinación de ladrillos cerámicos refractarios

5 La invención se refiere a una combinación de ladrillos cerámicos refractarios. En otras palabras: el objeto de la invención consiste en varios ladrillos cerámicos refractarios, que se ensamblan, es decir que se unen entre sí, de manera específica para dar lugar a una unidad.

10 Los ladrillos cerámicos refractarios sirven en particular para revestir módulos de horno, por ejemplo vasijas para el tratamiento de masas fundidas de metal. La siguiente descripción de los ladrillos y de la combinación de ladrillos es, siempre que no se exponga otra cosa, tal como sigue:

- Los ladrillos y la combinación de ladrillos se describen en estado nuevo (sin desgaste),
- 15 - la descripción se realiza desde la parte delantera, desde el interior de la correspondiente vasija, de modo que una cara frontal delantera de las ladrillos describe el lado que es adyacente al espacio del horno. De manera correspondiente, la respectiva cara frontal trasera de los ladrillos es adyacente a una pared exterior del módulo de horno,
- el término "fila" abarca al menos dos ladrillos dispuestos horizontalmente uno junto a otro. No obstante, el principio puede implementarse de manera análoga también con filas de ladrillos que discurren en vertical y se subsume en este sentido conforme a la definición bajo la palabra "fila". Un ladrillo paralelepípedo está caracterizado por seis superficies, estando en cada caso dos superficies enfrentadas en ángulo recto y teniendo 20 el mismo tamaño. De manera correspondiente, en el caso normal todos los ángulos son ángulos rectos. No obstante, los ladrillos en la combinación de ladrillos según la invención también pueden estar dispuestos en cuña en al menos una dirección del sistema de coordenadas.
- 25 - Indicaciones de dirección tales como arriba, abajo, derecha e izquierda se refieren a un sistema de coordenadas normal.
- Todas las indicaciones de medidas/indicaciones geométricas han de entenderse en sentido técnico (por ejemplo teniendo en cuenta tolerancias de fabricación), no en sentido exactamente matemático.

30 El documento GB 2 048 443 A muestra ladrillos de este tipo y un revestimiento correspondiente para contenedores metalúrgicos.

35 Por el documento GB 2 000 579 A se conoce una vasija revestida con ladrillos refractarios (en inglés: *bricks*), conformándose algunos ladrillos y disponiéndose unos respecto a otros de modo que el desgaste de los ladrillos puede observarse desde delante.

40 Con este fin se utilizan dos ladrillos, que presentan en cada caso entre caras frontales delantera y trasera que discurren en paralelo, una cara frontal que discurre de manera oblicua. Los dos ladrillos se disponen uno respecto a otro a lo largo de sus caras frontales que discurren oblicuamente con arrastre de forma. El respectivo grado de desgaste se obtiene de manera correspondiente mediante un desplazamiento de la junta a lo largo de las caras frontales que discurren oblicuamente.

45 La solución conocida solo permite sin embargo una determinación de desgaste empírica. De manera correspondiente no puede establecerse de manera fiable si se ha desgastado por ejemplo  $\frac{1}{4}$  o  $\frac{3}{4}$  del grosor del ladrillo (entre la cara frontal delantera y la trasera). De manera correspondiente también puede determinarse solo empíricamente si el revestimiento refractario debe cambiarse o no.

50 La invención se basa en el objetivo de ofrecer una observación de desgaste para ladrillos refractarios, con la que pueda determinarse el grado de desgaste también de manera cuantitativa.

La solución para este objetivo se obtiene a partir de las siguientes consideraciones, partiendo del objeto del documento GB 2000579 A:

55 Para hacer observable el "movimiento de la junta" con un desgaste cada vez mayor de los ladrillos, los ladrillos correspondientes se disponen en la solución conocida desplazados  $90^\circ$  con respecto al revestimiento restante. Además, los ladrillos se disponen con caras frontales oblicuas entre dos ladrillos continuos de gran formato.

60 El "movimiento de la junta" (el desplazamiento lateral de la junta) con un grado de desgaste cada vez mayor depende sin embargo del ángulo entre una cara frontal y otra de los ladrillos. Este ángulo por lo general no se conoce. De manera correspondiente tampoco puede determinarse de manera cuantitativa el grado de desgaste.

65 Por consiguiente, la invención prevé disponer esta junta entre las caras oblicuas de ladrillos adyacentes de manera desplazada con respecto a al menos una junta de una fila de ladrillos dispuesta por encima o por debajo, consistiendo esta fila de ladrillos adyacente en ladrillos cuyo formato es tal que la junta formada entre los ladrillos se mantiene esencialmente en el mismo lugar (visto desde delante), independientemente del grado de desgaste de estos ladrillos.

De esta manera se obtiene en caso de desgaste una modificación de la distancia entre las juntas de filas de ladrillos adyacentes. Esto puede ajustarse matemáticamente de tal modo la "junta movediza" de una fila de ladrillos esté alineada con la "junta fija" de la fila de ladrillos adyacente, cuando los ladrillos han alcanzado un determinado grado de desgaste, por ejemplo el grado de desgaste máximo, al que los ladrillos deben cambiarse.

5 Mediante una adaptación correspondiente también pueden formarse varias "juntas de referencia" en filas de ladrillos adyacentes, para así poder indicar diversos grados de desgaste, por ejemplo  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  o  $\frac{3}{4}$  del grado de desgaste máximo o  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$  o  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{3}{5}$ ,  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{5}{5}$ .

10 La posición de la junta de filas de ladrillos adyacentes dentro de la combinación de ladrillos puede evaluarse fácilmente de manera visual. No son necesarios aparatos de medición especiales. La indicación de desgaste es fiable. Puede colocarse en uno o varios lugares dentro del revestimiento refractario. La indicación de desgaste consiste, por ejemplo, en ladrillos de la misma calidad de material que los ladrillos adyacentes del revestimiento, de modo que el grado de desgaste determinado en una combinación de ladrillos según la invención puede trasladarse  
15 directamente al grado de desgaste del revestimiento adyacente.

La invención se refiere, en su forma de realización más general, a una combinación de ladrillos cerámicos refractarios con las siguientes características:

- 20 - una primera fila de al menos dos ladrillos cerámicos refractarios, dispuestos uno junto a otro, entre los que discurre una junta, que mantiene su posición y orientación en la combinación de ladrillos independientemente del grado de desgaste de los ladrillos,
- una segunda fila de al menos dos ladrillos cerámicos refractarios, que están dispuestos uno junto a otro con arrastre de forma, separados por una junta, y las caras frontales, adyacentes a la junta, de los ladrillos forman  
25 con correspondientes caras frontales delanteras de los ladrillos un ángulo  $\alpha$  entre  $10^\circ$  y  $80^\circ$  o entre  $170^\circ$  y  $100^\circ$ ,
- al renovar la combinación de ladrillos, la junta de la primera fila discurre en la misma orientación, pero desplazada con respecto a la junta de la segunda fila.

30 El término "orientación de la junta" se refiere a la dirección de la junta, es decir en particular en vertical en la combinación de ladrillos. La vista de la(s) junta(s) es siempre desde delante, es decir desde un espacio interior de horno hacia la combinación de ladrillos.

Una indicación de desgaste ventajosa se obtiene cuando la junta de la primera fila discurre a una cierta distancia con respecto a la junta de la segunda fila, que corresponde a un desplazamiento de la junta de la segunda fila, cuando  
35 los ladrillos de la segunda fila se han desgastado tanto que deben cambiarse y la junta de la segunda fila se alinea con la junta de la primera fila.

La combinación de ladrillos, que consiste en al menos dos filas con en cada caso al menos dos ladrillos, puede producirse de manera preensamblada y disponerse en cualquier lugar dentro de un revestimiento refractario.

40 Pueden preverse más de dos ladrillos pro fila y más de 2 filas. Ladrillos adicionales en una fila pueden ser de igual construcción que los otros ladrillos de la fila o presentar otra forma distinta.

45 Los ladrillos pueden pegarse o unirse mediante mortero entre sí. De manera correspondiente puede ajustarse la anchura de junta para cada caso de aplicación. Para garantizar una capacidad de observación reproducible del grado de desgaste, todas las juntas entre cara frontal delantera y cara frontal trasera de los ladrillos han de presentar una anchura lo más constante posible.

50 Las correspondientes caras frontales que discurren oblicuamente de los ladrillos de la segunda fila pueden ocurrir entre las caras frontales delanteras y traseras de los ladrillos con la misma orientación (con el mismo ángulo). En particular son planas. No obstante también es posible, en particular en la parte trasera de los ladrillos, elegir otra geometría distinta, definiendo entonces la parte trasera de los ladrillos el grosor restante de los ladrillos, que al menos es necesario para no poner en peligro la seguridad del revestimiento refractario. En principio se aplica el hecho de que la geometría de los ladrillos en la parte (trasera) que queda tras el desgaste máximo tolerable es  
55 arbitraria.

Siempre que las caras frontales delanteras de los ladrillos sean planas, el ángulo con respecto a las caras frontales que discurren oblicuamente de los ladrillos está definido claramente. En caso de caras frontales delanteras abombadas o escalonadas de los ladrillos, el ángulo se determina con ayuda de una cara imaginaria que se extiende  
60 entre los cantos izquierdo y derecho de la cara frontal delantera de los ladrillos.

El ángulo entre las caras frontales delanteras de los ladrillos de la segunda fila y las caras frontales adyacentes asciende según una forma de realización a más de  $30^\circ$  para un ladrillo o a menos de  $150^\circ$  para el ladrillo correspondiente. Según otra forma de realización, los valores son  $< 60^\circ$  y  $> 120^\circ$ , sumando los valores en cada caso  
65 ventajosamente  $180^\circ$  +/- como máx.  $10^\circ$ .

El ángulo concreto puede elegirse específicamente para cada aplicación, y concretamente de modo que, para observar un determinado grado de desgaste, la “junta movediza”, se sitúa alineada con respecto a una “junta fija” entre ladrillos de una fila adyacente.

5 Los ladrillos de la primera fila pueden consistir en dos ladrillos del mismo formato, por ejemplo dos ladrillos paralelepípicos.

Puede añadirse una tercera fila de ladrillos, que se dispone de tal modo que la segunda fila se sitúa entre la primera y la tercera fila.

10 La tercera fila consiste entonces, por ejemplo, en al menos tres ladrillos cerámicos refractarios, discurriendo entre ladrillos dispuestos uno junto a otro en cada caso una junta que mantiene su posición y orientación independientemente del grado de desgaste de los ladrillos y, al renovar la combinación de ladrillos, las juntas de la tercera fila discurren en la misma orientación pero desplazadas con respecto a las juntas de la primera fila y de la segunda fila.

15 En otras palabras: las juntas formadas dentro de la tercera fila, que mantienen su posición y orientación independientemente del grado de desgaste, sirven como marcas adicionales para el desgaste de los ladrillos dentro de la combinación de ladrillo; de manera correspondiente, las juntas de la tercera fila están también preferiblemente desplazadas con respecto a la o las juntas dentro de la primera fila.

Esto se explicará más detalladamente por medio del siguiente ejemplo de realización.

25 Los ladrillos de la tercera fila pueden tener a este respecto formatos diferentes, por ejemplo un ladrillo más estrecho (un ladrillo con cara frontal más estrecha) puede colocarse entre dos ladrillos anchos.

También los ladrillos de la tercera fila pueden tener forma de paralelepípedo; alternativamente pueden usarse ladrillos que tienen, por ejemplo en vista en planta, forma trapezoidal. Son posibles otros formatos de ladrillo sin abandonar la idea de la invención.

30 La disposición de los ladrillos al renovar la combinación de ladrillos se elige por ejemplo de modo que la junta de la segunda fila se alinea con una junta de la primera fila o de la tercera fila, cuando la combinación de ladrillos ha alcanzado  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  o  $\frac{3}{4}$  del grado de desgaste, al que los ladrillos han de cambiarse. Igualmente puede ascender la escala a por ejemplo  $\frac{1}{3}$  o  $\frac{2}{3}$  o  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{3}{5}$ ,  $\frac{4}{5}$ .

35 Otras características de la invención se desprenden de las características de las reivindicaciones dependientes así como de otros documentos de la solicitud.

40 La invención se explicará a continuación más detalladamente por medio de un ejemplo de realización. A este respecto muestran - en cada caso en representación esquematizada -

Las figuras 1a-d: la estructura de la combinación de ladrillos con ladrillos en tres filas dispuestas una sobre otra,  
La figura 2: una representación esquemática de la evolución de la junta en la combinación de ladrillos,  
Las figuras 3a-c: cortes A-A, B-B, C-C según la figura 2.

45 La figura 1 muestra una tercera fila inferior R3 de la combinación de ladrillos, que consiste en tres ladrillos refractarios R3.1, R3.2, R3.3, dispuestos uno junto a otro, paralelepípicos. Dos ladrillos exteriores R3.1, R3.3 son más anchos, es decir tienen caras frontales delanteras VS más anchas que el ladrillo R3.2 situado entremedias. Las juntas entre los ladrillos R3.1, R3.2 así como R3.2, R3.3 se designan con F3.1, F3.2. Las juntas F3.1., F3.2 se extienden de manera lineal y en ángulo recta entre las caras frontales delanteras VS y las caras frontales traseras HS de los ladrillos R3.1, R3.2, R3.3. Independientemente del desgaste de los ladrillos R3.1, R3.2, R3.3 (en la dirección de la junta) la posición de las juntas 3.1, 3.2 se mantiene igual.

50 Sobre la tercera fila R3 está dispuesta una segunda fila de ladrillos R2, que consiste en dos ladrillos R2.1, R2.2, que presentan conjuntamente (dispuestos uno al lado de otro) una forma de paralelepípedo y tienen correspondientes caras laterales SF que discurren oblicuamente.

55 La cara lateral SF derecha en la figura 1c del ladrillo R2.1 discurre con un ángulo  $\alpha$  de aproximadamente  $45^\circ$  con respecto a la cara frontal delantera VS, pudiendo observarse entre las caras frontales delanteras VS de los ladrillos R2.1, R2.2 una junta F2 que discurre en vertical, que discurre desplazada (desplazada hacia la derecha) con respecto a la junta F3.2, cuando se crea de nuevo la combinación de ladrillos.

60 Sobre la segunda fila R2 se apoya una primera fila R1, que consiste en dos ladrillos refractarios R1.1, R1.2 paralelepípicos, del mismo formato, que están dispuestos de tal modo que la junta F1 que discurre entre los ladrillos R1.1, R1.2 discurre, al renovarlos, exactamente por el centro entre las juntas F3.1, F3.2.

65

## ES 2 577 114 T3

En la vista en planta se deduce a partir de la misma una evolución de la junta, tal como se representa en la figura 2. Las figuras 3a-c indican tres estados de desgaste según la figura 2.

5 En la figura 3a puede observarse que el desgaste ha avanzado hasta que la junta F2 se sitúa alineada con respecto a la junta 3.2.

10 En la figura 3b, el desgaste de los ladrillos dentro del sistema de combinación ha avanzado hasta que la junta F2 se sitúa alineada con respecto a la junta F1, mientras que en la figura 3c se indica el estado de desgaste máximo, en la que la junta F3 se ha "movido" tanto hacia la izquierda que se alinea con la junta F3.1 de la tercera fila de ladrillos R3.3.

Esto corresponde entonces al desgaste representado en la figura 2 hasta la línea C-C. esto es una señal para el personal de que se ha alcanzado el grado de desgaste máximo y de que los ladrillos deben cambiarse.

15 Todos los ladrillos en la combinación de ladrillos representado son ladrillos de MgO-C y las juntas están rellenas con un mortero refractario.

20 En una forma de realización reducida, la combinación de ladrillos consiste solo en los ladrillos de las filas de ladrillos R1, R2 y el estado de desgaste representado en la figura 3b corresponde al desgaste al que los ladrillos han de cambiarse.

## REIVINDICACIONES

1. Combinación de ladrillos cerámicos refractarios con las siguientes características:

- 5 a) una primera fila (R1) de al menos dos ladrillos cerámicos refractarios (R1.1, R1.2), dispuestos uno junto a otro, entre los que discurre una junta (F1), que mantiene su posición y orientación en la combinación de ladrillos, independientemente del grado de desgaste de los ladrillos (R1.1, R1.2),
- 10 b) una segunda fila (R2) de al menos dos ladrillos cerámicos refractarios (R2.1, R2.2), que están dispuestos uno junto a otro con arrastre de forma, separados por una junta (F2), y las caras laterales (SF) adyacentes a la junta (F2) de los ladrillos (R2.1, R2.2) forman con correspondientes caras frontales delanteras (VS) de los ladrillos (R2.1, R2.2) un ángulo  $\alpha$  entre 10 y 80 grados o un ángulo  $\alpha$  entre 170 y 100 grados,
- c) al renovar la combinación de ladrillos, la junta (F1) de la primera fila (R1) discurre en la misma orientación, pero desplazada con respecto a la junta (F2) de la segunda fila (R2).
- 15 2. Combinación de ladrillos cerámicos refractarios según la reivindicación 1, en la que la junta (F1) de la primera fila (R1), al renovar la combinación de ladrillos, discurre a una cierta distancia con respecto a la junta (F2) de la segunda fila (R2), que corresponde a un desplazamiento de la junta (F2) de la segunda fila (R2), cuando los ladrillos (R2.1, R2.2) de la segunda fila (R2) se han desgastado tanto que deben cambiarse y la junta (F2) de la segunda fila (R2) se alinea con la junta (F1) de la primera fila (R1).
- 20 3. Combinación de ladrillos cerámicos refractarios según la reivindicación 1, en la que las caras laterales (SF) adyacentes a la junta (F2) de los ladrillos (R2.1, R2.2) de la segunda fila (R2) forman con las correspondientes caras frontales (VS) de los ladrillos (R2.1, R2.2) un ángulo  $\alpha$  mayor de 30 grados o menor de 150 grados.
- 25 4. Combinación de ladrillos cerámicos refractarios según la reivindicación 1, en la que las caras laterales (SF) adyacentes a la junta (F2) de los ladrillos (R2.1, R2.2) de la segunda fila (R2) forman con las correspondientes caras frontales (SF) de los ladrillos (R2.1, R2.2) un ángulo  $\alpha$  menor de 60 grados o mayor de 120 grados.
- 30 5. Combinación de ladrillos cerámicos refractarios según la reivindicación 1, en la que la primera fila (R1) consiste en dos ladrillos (R1.1, R1.2) del mismo formato.
6. Combinación de ladrillos cerámicos refractarios según la reivindicación 1, con una tercera fila (R3) de al menos tres ladrillos cerámicos refractarios (R3.1, R3.2, R3.3) y entre ladrillos (R3.1, R3.2; R3.2, R3.3) dispuestos uno junto a otro discurre en cada caso una junta (F3.1, F3.2), que mantiene su posición y orientación independientemente del grado de desgaste de los ladrillos (R3.1, R3.2, R3.3) y, al renovar la combinación de ladrillos, las juntas (F3.1, F3.2) de la tercera fila (R3) discurren en la misma orientación pero desplazadas con respecto a las juntas (F1, F2) de la primera fila (R1) y de la segunda fila (R2).
- 35 7. Combinación de ladrillos cerámicos refractarios según la reivindicación 6, en la que la segunda fila (R2) discurre entre la primera fila (R1) y la tercera fila (R3).
- 40 8. Combinación de ladrillos cerámicos refractarios según la reivindicación 6, en la que los ladrillos (R3.1, R3.2, R3.3) de la tercera fila (R3) tienen diferentes formatos.
- 45 9. Combinación de ladrillos cerámicos refractarios según la reivindicación 6, en la que la tercera fila (R3) presenta entre dos ladrillos (R3.1, R3.3) con caras frontales anchas un ladrillo (R3.2) con cara frontal delantera (VS) más estrecha.
- 50 10. Combinación de ladrillos cerámicos refractarios según la reivindicación 1, en la que los ladrillos (R1.1, R1.2) de la primera fila (R1) tienen forma de paralelepípedo.
11. Combinación de ladrillos cerámicos refractarios según la reivindicación 6, en la que los ladrillos (R3.1, R3.2, R3.3) de la tercera fila (R3) tienen forma de paralelepípedo.
- 55 12. Combinación de ladrillos cerámicos refractarios según la reivindicación 6, en la que la disposición de los ladrillos (R1.1, R1.2; R2.1, R2.2; R3.1, R3.2, R3.3) al renovar la combinación de ladrillos es tal que la junta (F2) de la segunda fila (R2) se alinea con una junta (F1, F3.1, F3.2) de la primera fila (R1) o de la tercera fila (R3), cuando la combinación de ladrillos ha alcanzado 1/4, 1/2 o 3/4 del grado de desgaste al que los ladrillos (R1.1, R1.2; R2.1, R2.2; R3.1, R3.2, R3.3) han de cambiarse.
- 60 13. Combinación de ladrillos cerámicos refractarios según la reivindicación 6, en la que la disposición de los ladrillos (R1.1, R1.2; R2.1, R2.2; R3.1, R3.2, R3.3) al renovar la combinación de ladrillos es tal que la junta (F2) de la segunda fila (R2) se alinea con una junta (F1, F3.1, F3.2) de la primera fila (R1) o de la tercera fila (R3), cuando la combinación de ladrillos ha alcanzado 1/3 o 2/3 del grado de desgaste al que los ladrillos (R1.1, R1.2; R2.1, R2.2; R3.1, R3.2, R3.3) han de cambiarse.
- 65

